

Abteilung Strahlenschutz  
KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH  
des Landes Nordrhein-Westfalen

SICHERHEIT UND STRAHLENSCHUTZ  
IN DER  
KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH

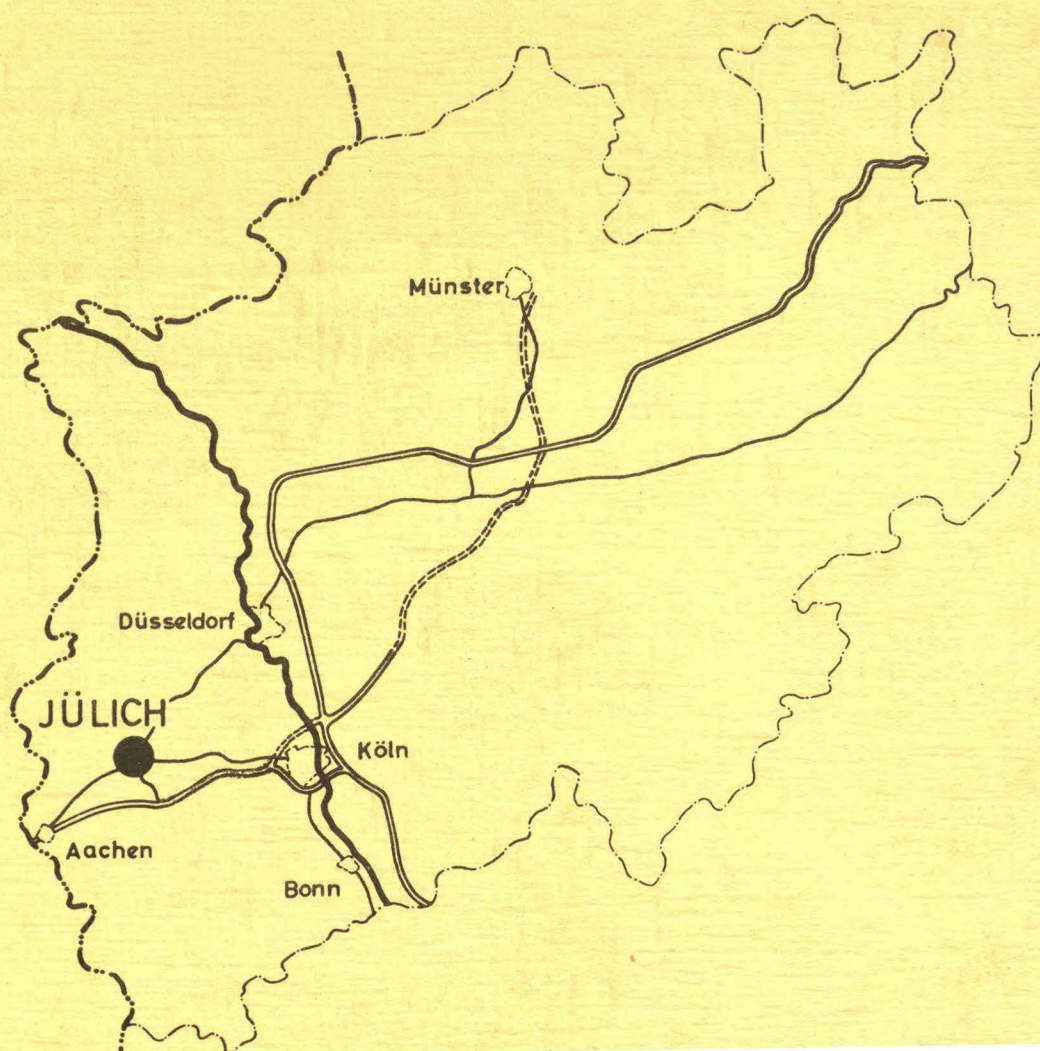
von

Walter Schröck-Vietor

Jül - 16 - ST

September 1961





**Berichte der Kernforschungsanlage Jülich - Nr. 16**

Abteilung Strahlenschutz Jül - 16 - ST

Dok.: RADIATION PROTECTION - SAFETY DK 621.039.58 : 614.898.5

Zu beziehen durch: ZENTRALBIBLIOTHEK der Kernforschungsanlage Jülich,  
Jülich, Bundesrepublik Deutschland

DK 621.039.58:614.898.5

Walter Schröck-Vietor, Jülich

# Sicherheit und Strahlenschutz in der Kernforschungsanlage Jülich

*Die Aufgaben der Strahlenschutzabteilung eines größeren Kernforschungszentrums sind vielseitig. Ingenieure, Physiker, Chemiker, Biologen, Meteorologen müssen zusammenarbeiten. Eine gutdurchdachte Organisation mit klarer Abgrenzung der Verantwortlichkeiten und die sorgfältige Ausarbeitung von Betriebsvorschriften und Bedienungsanweisungen ermöglichen erst sicheres und ungehindertes Arbeiten.*



## Die Kernforschungsanlage Jülich

Die Kernforschungsanlage Jülich des Landes Nordrhein-Westfalen stellt durch die räumliche Zusammenfassung mehrerer Reaktoren und zahlreicher Forschungsinstitute physikalischer, technischer, medizinischer und biologischer Forschungsrichtung vielseitige und abwechslungsreiche Aufgaben des Strahlenschutzes und der konventionellen Sicherheit.

Bei der Wahl eines geeigneten Standortes für die Kernforschungsanlage — einem für die Sicherheit wichtigen Faktor — mußte ein Kompromiß zwischen vielen praktisch nicht gleichzeitig zu verwirklichenden Forderungen gefunden werden. Zu berücksichtigen sind u. a. die Bevölkerungsdichte, Verkehrsverbindungen, kommunalpolitische Faktoren, Klimabedingungen (besonders Windverteilung), Boden- und Wasserverhältnisse, Bodenschätze. So ergab sich nach mehrmaligem Wechsel der Pläne schließlich der Staatsforst Hambach, einige Kilometer südöstlich von Jülich, als Standort. Die Reaktoren, Institute und sonstigen Einrichtungen sind baulich so gruppiert, daß Gebäude jeweils gleicher Aktivitätsstufe zusammenliegen und der vorherrschende Wind von den nicht aktiven über die mittelaktiven zu den am stärksten radioaktiven Gebäuden (Reaktoren, heiße Zellen) weht, **Bild 1**. Die Stadt Jülich liegt auf der windabgewandten Seite nordwestlich der Anlage in 3 km Entfernung.

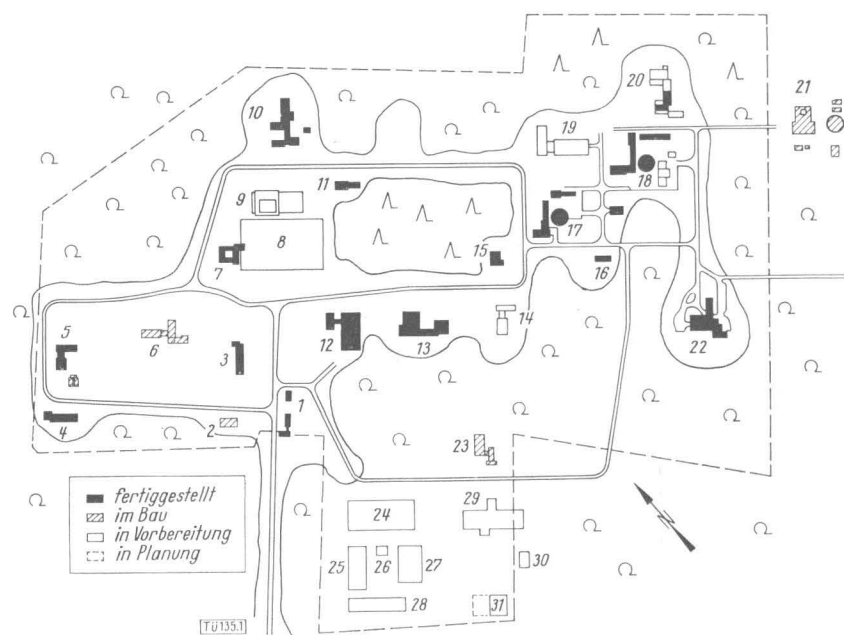
Offiziell wurde der Bau am 11. Juni 1958 mit der Grundsteinlegung durch den damaligen Ministerpräsidenten **Steinhoff** auf dem Fundament des Reaktors Merlin begonnen. Inzwischen sind zahlreiche Gebäude fertiggestellt und bezogen worden, z. B. die Be-

triebsgebäude für die Reaktoren Merlin und Dido, die Hauptwerkstatt, die Gebäude für Strahlenschutz, Verwaltung, Plasmaphysik, Biologie, u. a. Die Reaktoren Merlin und Dido sind baulich und auch beinahe technisch fertiggestellt. Nach ihrem kalten Anfahren ist mit dem Kritischwerden im zweiten Halbjahr 1961 zu rechnen; der Betrieb mit voller Leistung von 5 bzw. 10 MW soll nach der üblichen Anfahrzeit 1962 erreicht werden.

## Die Organisation des Sicherheitswesens

Bei dem Umfang der Sicherheits- und Schutzprobleme in einer größeren Kernforschungsanlage ist die Zusammenfassung aller mit Sicherheitsfragen betrauten Gruppen in einer Sicherheitsorganisation erforderlich.

Nur wenn von vornherein eine enge und klar gegliederte Zusammenarbeit zwischen allen Sicherheits-



**Bild 1.** Lageplan der Kernforschungsanlage Jülich.

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Hauptwindrichtung NW über W bis SW | 16 prov. Gebäude für Chemie                |
| 1 Eingangsbauten                   | 17 Reaktor Merlin                          |
| 2 Fernmelde- und Einsatzzentrale   | 18 Reaktor Dido                            |
| 3 Verwaltung                       | 19 „Heiße“ Zellen                          |
| 4 Staatsneubauamt                  | 20 Reaktorentwicklung                      |
| 5 Biologie                         | 21 Arbeitsgemeinschaft Versuchsreaktor AVR |
| 6 Medizin                          | 22 Plasmaphysik                            |
| 7 Kasino                           | 23 Heizwerk                                |
| 8 Teich                            | 24 biologische Reinigung                   |
| 9 Bibliothek                       | 25 Raum für Wartbecken                     |
| 10 Reaktorwerkstoffe               | 26 Pumpwerk                                |
| 11 Strahlenschutz                  | 27 chemische Reinigung                     |
| 12 Hauptwerkstatt A                | 28 Schlammbehandlung                       |
| 13 Reaktorbauelemente              | 29 Dekontaminierung                        |
| 14 Elektronik                      | 30 prov. Atomüllbunker                     |
| 15 Transformatorenstation          | 31 Atomüllbunker                           |

Dr. rer. nat. **Walter Schröck-Vietor**, leitet die Überwachungsdienste in der Abteilung Strahlenschutz der Kernforschungsanlage Jülich des Landes Nordrhein-Westfalen.



gruppen besteht, kann bei Gefahren oder Unglücksfällen ein rasches und wirkungsvolles Eingreifen gewährleistet sein.

Eine Übersicht über die Sicherheitsorganisation der Kernforschungsanlage Jülich zeigt **Bild 2**. An der Spitze steht das für die Sicherheit zuständige Mitglied des Vorstandes, das im Einvernehmen mit dem Gesamtvorstand die Grundsätze und Richtlinien des Sicherheitswesens bestimmt. Zur Durchführung dieser Aufgaben bedient es sich eines Sicherheitsbeauftragten, der im normalen Betrieb Koordinierungsaufgaben hat und bei größeren Gefahren- oder Unglücksfällen die Leitung der Notdienstgruppen übernimmt.

Die einzelnen Sicherheitsgruppen mit ihren routinemäßigen Aufgaben sind:

**Werkärztliche Abteilung**  
(Institut für Medizin)

Einstellungs- und Kontrolluntersuchungen unter besonderer Beachtung der Eignung für Strahlenarbeiten;

ständige ärztliche Betreuung der Beschäftigten; allgemeine Hygiene; medizinische Untersuchung auf Inkorporation radioaktiver Substanzen; erste Hilfe bei Unfällen; Entaktivierung von Personen in schwierigen Fällen und bei Verletzungen (Reinigung, Dekorporation).

**Personendosisüberwachung**  
(Abt. Strahlenschutz)

Auswertung der Dosismessfilme und Stabdosisimeter; physikalische Inkorporationsmessungen; karteimäßige Überwachung der Personendosis; Verfolgung der langfristigen Dosisbelastungen.

**Umgebungsüberwachung**  
(Abt. Strahlenschutz)

Messung der Radioaktivität von Luft, Wasser, Boden, Bewuchs und Pflanzen; Messung der Dosisbelastung der umwohnenden Bevölkerung; Messung der Ausbreitungsbedingungen für radioaktive Emissionen in der Luft (meteorologische Beobachtungen), Strahlungsfernüberwachung.

**Betriebsüberwachung**  
(Abt. Strahlenschutz)

Experimentüberwachung; kleinere Abschirmungsberechnungen; Messung der radioaktiven Abluft; Kontaminationsmessungen von Arbeitsflächen, Räumen, Geräten und Personen; Kennzeichnung von Bereichen und Geräten; Buchführung und Berichte.

**Reaktorsicherheit**  
(Abt. Reaktorbetrieb)

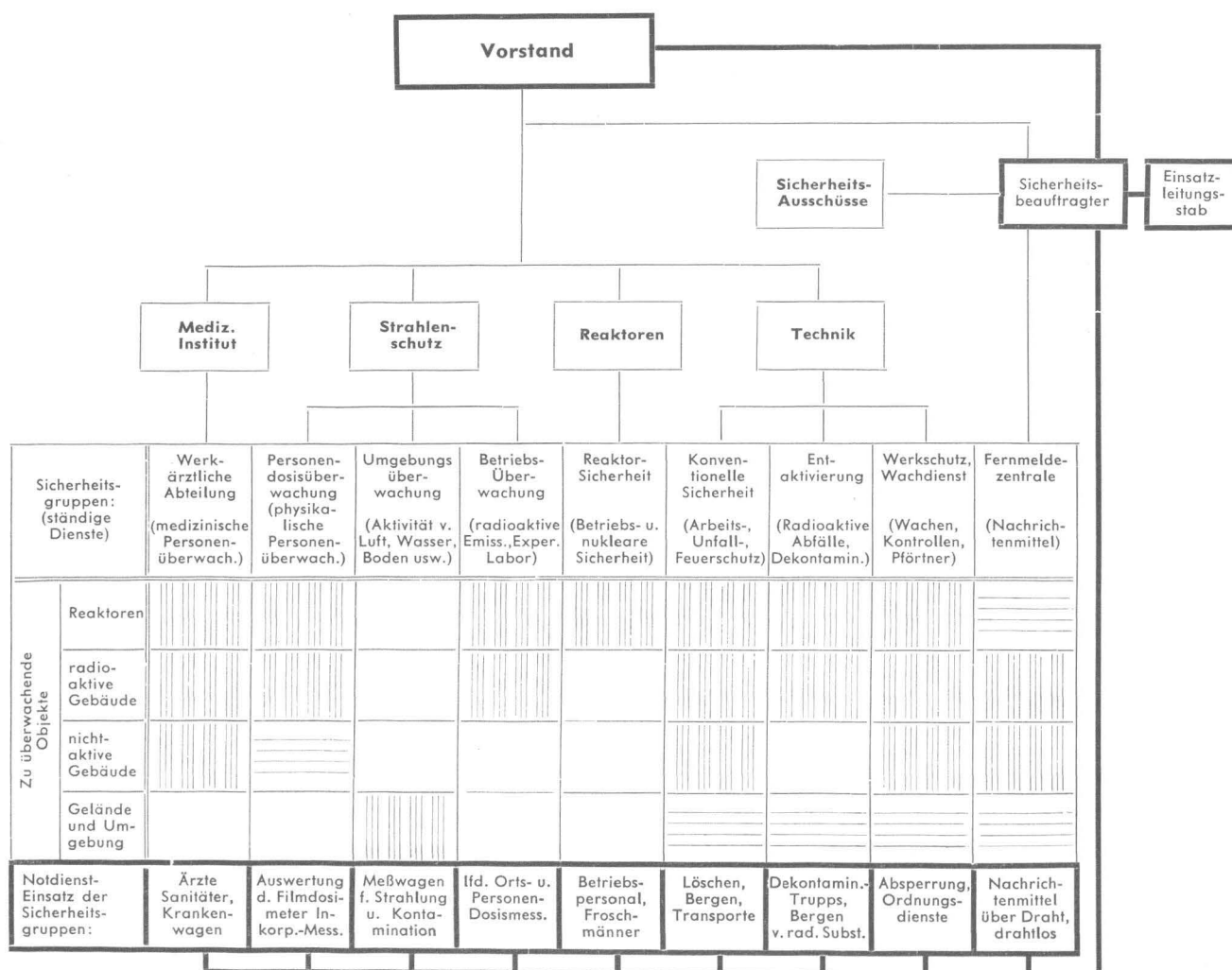
Nukleare Sicherheit der Reaktoren und der Brennstofflager; Betriebssicherheit aller technischen Einrichtungen der Reaktoren.

**Konventionelle Sicherheit**  
(Abt. Technik)

Arbeitssicherheit; Brandschutz; Arbeitsschutz.

**Entaktivierung**  
(Abt. Technik)

Entnahme, Transport und Aufbereitung bzw. Lagerung von radioaktiven Betriebs- und Laborabfällen, radio-



**Bild 2.** Sicherheitsorganisation der Kernforschungsanlage Jülich.

Unterstellung im Normalfall (dünne Linien). Senkrechte Schraffur kennzeichnet die Objekte, die ständig überwacht werden; waagerechte Schraffur solche, deren Überwachung die Sicherheitsgruppen nur im Bedarfsfall zu übernehmen haben. In Gefahren- oder Unglücksfällen stellen die Sicherheitsgruppen Notdienste bereit, die dann im erforderlichen Umfang dem Sicherheitsbeauftragten unmittelbar unterstehen (untere Zeile im Bild, dicke Linien).



**Bild 3.** Gliederung der Abteilung Strahlenschutz.

aktivem Abwasser und radioaktiven Luftfiltern; größere Entaktivierungen von Schutzkleidung, Geräten und Materialien sowie von Räumen und Arbeitsplätzen.

#### Werkschutz, Wachdienste (Abt. Technik)

Wach- und Kontrollgänge im Kernforschungsgelände, Personen- und Warenkontrolle an den Eingängen der Anlage, Pfortnerdienste in den Instituten und Gebäuden.

#### Fernmeldezentrale (Sicherheitsbeauftragter, Abt. Technik)

Nebenstellenanlage; besonderes Fernsprechnetz zwischen Gefahrenstellen und Sicherheitsgruppen („Red-Line“-Netz); Lautsprecher- und Sirenanlagen; Notrufsäulen in den Gebäuden und im Freien; Personensuchanlage; Strahlungsfernüberwachung.

### Der Strahlenschutz

Um eine wirkungsvolle Überwachung aller in der Kernforschungsanlage vorhandenen Strahlenrisiken zu gewährleisten, erschien es zweckmäßig, eine für die ganze Anlage gemeinsame Strahlenschutz-Abteilung einzurichten, die unmittelbar dem Vorstand untersteht und damit von den überwachten Stellen unabhängig ist. Die in der Übersicht über die Gliederung dieser Abteilung, **Bild 3**, aufgeführten Einzelaufgaben werden in zwei Gruppen zusammengefaßt, die Überwachungsdienste und die Strahlenschutz-Grundlagen.

Der unmittelbaren und praktischen Strahlenschutz Tätigkeit dienen die Überwachungsdienste.

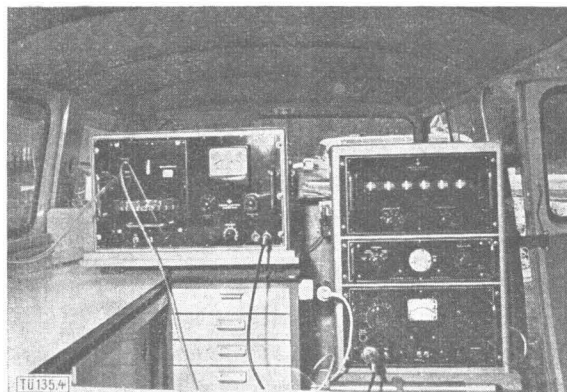
#### Umgebungsüberwachung

Der Umgebungsüberwachungsdienst befaßt sich mit allen Strahlungs- und Aktivitätsmessungen außerhalb der Gebäude. So nimmt er seit März 1958 Messungen der Umweltradioaktivität vor, die als „Nullpegel“ den Zustand vor dem Betrieb der Kernforschungsanlage angeben. Die Messungen erstrecken sich im einzelnen auf Luft, Wasser, Wasserlebewesen, Boden und Bewuchs und werden nach den international üblichen Standardverfahren bzw. besonderen selbst entwickelten Meßverfahren ausgeführt. Die gemessenen Aktivitäten werden, soweit gut meßbare Werte vorliegen, bei Bedarf nach Strahlenart und Nuklid spezifiziert durch Anwendung chemischer und physikalischer Analysenverfahren. Die Ausbreitung radioaktiver Emissionen soll — sobald die Anlage ihren Betrieb aufgenommen hat — auf der Grundlage dann etwa 2 Jahre laufender meteorologischer Beobachtungen berechnet und mittels der in einem Meßwagen untergebrachten Geräte, **Bild 4**, nachgemessen werden.

#### Personendosisüberwachung

Eine zentrale Meßstelle dient der Personendosisüberwachung für alle Beschäftigten der Kernforschungsanlage. Aus grundsätzlichen Sicherheitserwägungen — sofortige Auswertung bei Zwischenfällen, Kontaktnahme mit überwachten Personen — wurde eine eigene Dosismeßfilmstelle eingerichtet, obwohl nach der Strahlenschutzverordnung grundsätzlich die Landesmeßstelle (in Nordrhein-Westfalen das Materialprüfungsamt Dortmund) die Auswertungen der Filmdosimeter vornehmen muß. Wegen des großen Anfalles getragener Filmplaketten wird die Anerkennung als Auswertungsstelle angestrebt und zwischen den praktischen und rechtlichen Erfordernissen ein Kompromiß gesucht, etwa in der Richtung, daß die Landesstelle nur die Auswertungsverfahren der Kernforschungsanlage überwacht und stichprobenweise Kontrollmessungen vornimmt. Die von den für den Strahlenschutz Verantwortlichen in den Instituten täglich abgelesenen Stabdosismeter-Werte werden normaler-

**Bild 4.**  
Innenansicht des  
Strahlungs-Meßwagens.



weise monatlich gesammelt und mit den Dosismessfilm-Werten zusammen in die Personendosisüberwachungskartei eingetragen, durch die sich die langfristige Dosisbelastung aller Beschäftigten verfolgen läßt. Bei besonders gefährdeten Personen will man regelmäßig Inkorporationsuntersuchungen vornehmen. Die dabei angewendeten Methoden sind überwiegend physikalischer Natur, d. h. man arbeitet im wesentlichen mit  $\gamma$ -Spektrometern.

#### Betriebsüberwachung

Der Betriebsüberwachungsdienst hat alle Strahlenschutzmaßnahmen innerhalb der Gebäude anzuordnen, zu beaufsichtigen und zu prüfen. Innerhalb seines Arbeitsbereiches befaßt er sich besonders mit der Experimentüberwachung, weil hierbei am leichtesten die Möglichkeit einer zu starken Bestrahlung von Personen und einer Verschleppung von radioaktivem Material besteht. Weiterhin kontrolliert er die radioaktiven Kontaminationen der Luft in den Laboratorien sowie der Arbeitsflächen, Fußböden und Wände. Durch Planung der Experimente und gute Ausbildung des Personals werden unumgängliche radioaktive Emissionen mit der Abluft möglichst niedrig und auf jeden Fall unter den zugelassenen Grenzen gehalten. Der Betriebsüberwachungsdienst unterstützt den Personendosisüberwachungsdienst bei seinen Aufgaben und achtet auf die vorgeschriebene Benutzung von Körpermonitoren und der Umkleide- und Dekontaminationseinrichtungen. Die Angehörigen des Betriebsüberwachungsdienstes sind im allgemeinen als „Strahlenschutzverantwortliche“ von der Abt. Strahlenschutz in ihren räumlichen Zuständigkeitsbereich abgeordnet. Nur bei kleineren Instituten, die keine volle Arbeitskraft für Strahlenschutzaufgaben benötigen, ist der Strahlenschutzverantwortliche ein Angehöriger des Institutes selbst.

Während bei den Instituten die Strahlenschutzverantwortlichen ein unmittelbares Weisungsrecht haben, ist bei den Reaktoren eine die andersartigen Betriebsbedingungen berücksichtigende Sonderregelung getroffen. Dabei hat der Reaktorbetriebsleiter bei allen Maßnahmen die etwaige Möglichkeit einer nuklearen Gefährdung zu berücksichtigen und entsprechende Entscheidungen zu treffen.

Neben den praktischen Aufgaben der Überwachungsdienste nehmen die „Strahlenschutz-Grundlagen“ eine wichtige Stellung im Strahlenschutz ein. Unter den „Grundlagen“ werden hier verstanden: der Gerätedienst (Bereitstellung, Wartung, Eichung), die Forschung (Geräteentwicklung, Untersuchungen, Meßtechnik) und die

Ausbildung (Informationen, Belehrungen, Kurse).

#### Gerätedienst

Der Gerätedienst nimmt die Aufgabe der Abt. Strahlenschutz wahr, die ganze Kernforschungsanlage mit den erforderlichen Strahlenschutz-Meßgeräten zu versorgen, diese regelmäßig zu warten und zu eichen. Die zentrale Versorgung mit Strahlenschutzmeßgeräten ist zweckmäßig, um aus der Vielzahl der angebotenen Geräte die geeignetsten auswählen und diese Auswahl allen nutzbar machen zu können und um notwendige Ausrüstungen nicht durch Rücksicht auf die Institutsetats Beschränkungen unterwerfen zu müssen. Die Strahlenschutzgeräte werden also den Benutzern so zur Verfügung gestellt wie z. B. die Leistungen der zentralen Bibliothek oder ähnliches. Die Einheitlichkeit der Geräte erleichtert ihre Wartung und Eichung.

Eine zentrale Wartungsgruppe, die gut mit allen vorkommenden Geräten vertraut ist, sorgt für die ständige Einsatzbereitschaft aller entliehenen Geräte. Sie werden auf einem (in Planung befindlichen) besonderen Eichstand geeicht, der einmal die Verwendung starker Strahler zum Erzeugen hoher Dosisleistungen erlaubt, zum anderen eine Anordnung zur möglichst streustrahlenarmen Anbringung von Eichstrahlern geringerer Aktivität ermöglicht. Für Abschirmmaterial werden Werksnormen erstellt, die sich weitgehend an die internationalen Normen (Euratom u. a.) anschließen. Die Schutzkleidung wird in engem Kontakt mit den wichtigsten Benutzern, den Reaktoren und den Heißen Zellen, ausgewählt und geprüft.

#### Forschung

Die Forschung dient mit ihren Teilgebieten Geräteentwicklung, Untersuchungen und Meßtechnik der Lösung aller grundsätzlichen Probleme, die sich aus der täglichen Arbeit der Überwachungsdienste ergeben und die dort nicht selbst gelöst werden können. Als einzelne Aufgaben, die sich zur Zeit in Bearbeitung befinden, seien genannt: kontinuierliche Aktivitätsmessung von Wasser, kontinuierliche Aktivitätsmessung von Aerosolen mit gleichzeitiger Möglichkeit zur Analyse der radioaktiven Stoffe, Überwachung der Radioaktivität aus der Luft und Entwicklung eines quantitativen Plankton-Sammelgeräts zur Ge-

winnung von Proben zum Bestimmen der Aktivität der niederen Wasserorganismen. Eine kleine Hausbibliothek mit allen einschlägigen Zeitschriften und den wichtigsten Büchern ist zum ständigen Verfolgen des Strahlenschutzschrittmarsches vorhanden.

#### Ausbildung

Der Ausbildung kommt auf dem Gebiet des Strahlenschutzes eine wichtige Bedeutung zu, weil mit Strahlenschutzzeineinrichtungen und -messungen allein keine Sicherheit gewährleistet werden kann, sondern unbedingt ein geübtes und besonnenes Verhalten hinzukommen muß. Eine besonders gründliche Ausbildung ist für die schon obengenannten Strahlenschutzverantwortlichen erforderlich. Wenn die nötigen Kenntnisse, Fertigkeiten und die menschliche Eignung gegeben sind, werden die Strahlenschutzverantwortlichen durch eine Urkunde der Kernforschungsanlage Jülich bestellt, und dies an die zuständige Aufsichtsbehörde gemeldet. Alle in radioaktiven Kontrollbereichen tätigen Personen werden über die mögliche Strahlengefährdung, die Arbeitsmethoden und die notwendigen Schutzmaßnahmen belehrt, möglichst in mehrwöchigen Kursen der Abteilung Strahlenschutz. Die Kurse umfassen neben der Strahlungsmeßtechnik und den physikalischen Grundkenntnissen vor allem praktische Strahlenschutzmaßnahmen und Probleme der Dekontaminierung. Weiterhin wird ausführlich auf die gesetzlichen Bestimmungen auf der einen Seite und die medizinisch-biologischen Strahlenwirkungen andererseits eingegangen.

#### Aufbau der Abteilung Strahlenschutz

Der Aufbau der Abteilung begann im Herbst 1957. Der Personenstand beträgt z. Z. (Sommer 1961) 57 Mitarbeiter. In der Endstufe (etwa 1964) werden ihr einschließlich der delegierten Mitarbeiter etwa 80 Personen angehören. Neben dem personellen Aufbau wurden die erforderlichen Laboratorien eingerichtet, ein Meßwagen ausgerüstet, Bild 4, die Strahlenschutz-Meßgeräte für die Strahlenüberwachung in den Forschungsinstituten und Reaktoren beschafft sowie ein Praktikum für die Ausbildung eingerichtet. Der geldliche Aufwand für die Ausstattung und Geräte betrug bis Ende 1960 rd. 738 000 DM. Die zeitliche Entwicklung des Personalstandes

**Zahlentafel 1.** Personeller und apparativer Aufbau der Abt. Strahlenschutz.

Jahr	1957	1958	1959	1960	1961	endgültig
Zahl der Mitarbeiter (Ende des Jahres)	2	12	21	37	60	rd. 80
jährl. Aufwand für die apparative Ausstattung DM . . . . .	80 000	119 000	179 000	360 000	930 000	

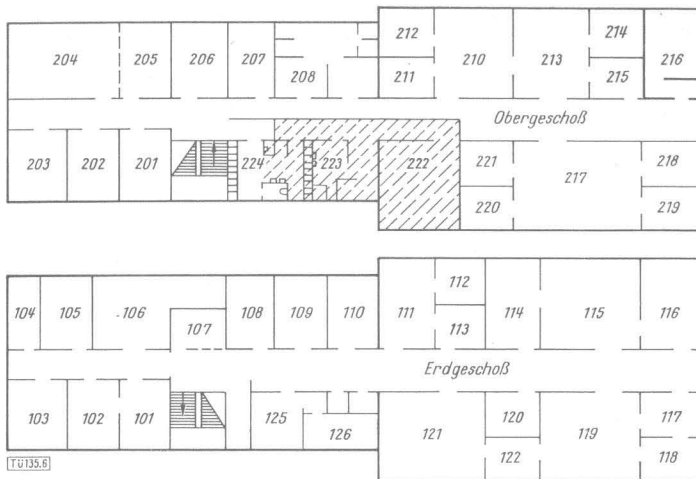


Bild 5. Grundriß. Die Zone möglicher Kontamination ist schraffiert.

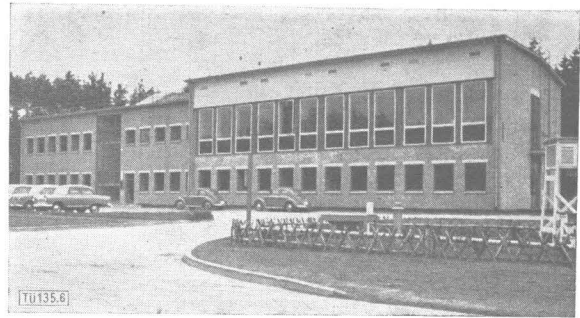


Bild 6. Außenansicht. Typisch für die Institutsbauweise in der Kernforschungsanlage Jülich.

links: Büroflügel  
Mitte: Hygienetrakt  
rechts: Laborflügel

Bild 5 und 6. Strahlenschutzgebäude.

Raum Nr.					
101	Strahlenschutz vom Dienst	114	Werkstatt Geräte-wartung	202	Abt.-Leiter
102	Betriebsüberwachung	115	Mechanische Werkstatt	203	Strahlenschutz-Grund-lagen
103	Techn. Strahlenschutz	116	Mech. Probenaufberei-tung	204	Bibliothek und Be-sprechungsraum
104	Putzraum	117	Warenlager	205	Verwaltung
105	Speiseraum	118	Büro	206	Geschäftszimmer
106	Versorgung	119	Grundlagen-Labor	207	WC Herren
107	Pförtner	120	Allg. Dunkelkammer	208	Durchgangsgarderobe (für Erweiterung des Aktivteiles)
108	WC Damen	121	Elektronik-Labor	210	Strahlungsmeßlabor der Betriebsüberwach-ung
109	Personendosisüber-wachung	122	Büro	211	Geräteraum
110	Schreibzimmer	125	Dosismeßfilm-Auswer-tung	212	Büro
111	Zeichenraum	126	Dunkelkammer	213	Strahlungsmeßlabor der Umgebungsüber-wachung
112	Konstruktionsbüro	201	Überwachungsdienste	214	Büro
113	Vervielfältigung			215	Meßraum
				216	„Low Level“-Meßlabor
				217	Chemie-Labor
				218	Ofenraum
				219	Büro
				220	Meßraum
				221	Wägeraum
				222	Aktiv-Labor
				223	Dekontaminierung
				224	Durchgangsgarderobe

und der Sachaufwendungen sind in **Zahlentafel 1** angegeben.

Das Institutsgebäude der Strahlenschutzabteilung, **Bild 5 und 6**, wurde im April 1961 bezogen. Bis dahin war die Abteilung provisorisch in dem nahegelegenen Eisenbahnausbesserungswerk Jülich untergebracht. Das Prinzip der baulichen Gliederung des Strahlenschutzgebäudes entspricht dem aller Forschungsinstitute der Kernforschungsanlage Jülich mit seiner Zusammenfassung der jeweiligen Räume gleicher Nutzungsart in einem Büroflügel, einen Hygienetrakt und einen Laborflügel.

Nur der Laborflügel wird in den einzelnen Instituten je nach Bedarf für Arbeiten mit offenen radioaktiven Substanzen eingerichtet.

Ein solcher „Aktiv-Trakt“ ist grundsätzlich nur durch eine Durchgangsgarderobe (Raum 224) zu betreten und zu verlassen. Im Strahlenschutzgebäude ist z. Z. aus Raumgründen nur ein Labor als Offen-Aktiv-Labor vorgesehen (Raum 222) und entsprechend durch Leitwände mit einem Dekontaminierungsraum 223 und einer Durchgangsgarderobe 224 verbunden. Der Bereich der möglichen Kontamination ist im Bild 6 schraffiert. Dort darf nur mit Schutzkleidung gearbeitet und nicht gegessen werden; alle Vorschriften für offen-aktive Laboratorien sind zu beachten.

Bei der vorgesehenen Erweiterung des Strahlenschutzgebäudes können alle

Labors des jetzigen Obergeschosses nach kleinen Umbauten als Offen-Aktiv-Labors verwendet werden. Die wesentlichen Vorbedingungen dafür sind schon jetzt erfüllt, nämlich Zwangsbelüftung der Räume, Filterung der Zu- und Abluft, Abzüge mit der Möglichkeit Absolutfilter einzubauen, und — recht wichtig — Führung aller Abwässer in Sammelbehälter im Keller des Hauses, wo zunächst die Aktivität geprüft und dann erst das Wasser entweder in die Kanalisation übergepumpt oder aber mit Tankwagen in die zentrale Entaktivierungsanlage zur Weiterbehandlung abtransportiert wird.

### Einige Meßergebnisse aus der Umgebungsüberwachung

Aus der praktischen Meßtätigkeit der Abt. Strahlenschutz sei hier die Umgebungsüberwachung herausgegriffen, deren Ergebnisse die Mitwelt und die behördlichen Überwachungsstellen besonders interessieren.

Die mit kontinuierlich aufzeichnenden Geräten gewonnenen Daten werden synoptisch in monatlichen Übersichten zusammengefaßt, **Bild 7**. In dem hier dargestellten Monat zeigte z. B. die kurzlebige Aerosolaktivität charakteristische Tagesschwankungen, die mit der Bildung und Auflösung von Inversionen bei der herrschenden Hochdruckwetterlage der Tage vom 8. bis 14. September parallel laufen. Über Nacht (bei bestehender Inver-

sion) reichert sich die aus dem Boden austretende Emanation in den unteren Luftschichten an, in den Vormittagsstunden löst sich die Inversion auf, und die angesammelte Aktivität wird durch kräftige Luftbewegungen in die höheren Luftschichten verdünnt. Konzentrationsschwankungen der jeweils vorhandenen Aerosolaktivität um das 10- bis 20fache sind dabei keine Seltenheit. Diese Erfahrungen sind wertvoll für die Beurteilung von später durch den Betrieb der Kernforschungsanlage auftretenden Aktivitätserhöhungen. Schon jetzt zeigt sich, daß nur ein enges Zusammenwirken zwischen meteorologischen Beobachtungen und Aktivitätsmessungen vor Fehldeutungen schützen kann. Bei Erhöhungen der momentanen Aktivitätskonzentration um nur den Faktor 5 oder 10 wird es im allgemeinen nötig sein, mehrere Tage lang erst den Anteil an langlebigen Substanzen zur Beurteilung abzuwarten. Bei viel stärkeren Erhöhungen wird man eine Spezifikation nach Strahlenart und Nuklid vornehmen müssen, um die Zulässigkeit der gemessenen Werte nachweisen zu können.

Als typisches Beispiel für die Analyse der Aerosolaktivität mag die Messung der mit der Luft in unsere Gegend getragenen Spaltprodukte der französischen Atombombenexplosion vom 13. Februar 1960 in der Sahara dienen. Gemessen wurde mit einem kontinuierlichen Bandfiltergerät die augenblickliche Aerosolaktivität („kurz-

lebiger Anteil“), wobei die zeitliche Verzögerung von im Mittel 3,1 h zwischen Sammlung und Messung durch eine Korrektur mit der mittleren Halbwertszeit der Radon-Folgeprodukte entsprechend einem Faktor 25 ausgeglichen wird, und der „langlebige Anteil“ nach 48 h Abklingdauer.

Der zuerst gemessene Anteil der kurzlebigen Aerosolaktivität, **Bild 8**, zeigt an den Tagen, als sich die Spaltprodukte bei Jülich in der Luft befanden, am 27. Februar gar keine Erhöhung und am 29. Februar 1960 eine Erhöhung auf etwa das zweifache der Werte der Nachbartage. Diese Erhöhung erschien uns jedoch nicht hinreichend für das Auftreten der erwarteten Spaltprodukte, weil Schwankungen dieses Ausmaßes die Regel sind und sich auch in dem wiedergegebenen Verlauf vom 20. Februar bis 9. März häufiger finden. Beachtet man dagegen den Verlauf der langlebigen Aktivität, **Bild 9**, die nach jeweils 48 h Abklingdauer gemessen wurde, so findet man am 27. und am 29. Februar deutliche Erhöhungen, auf das Fünf- bis Zehnfache der sonst gemessenen Werte.

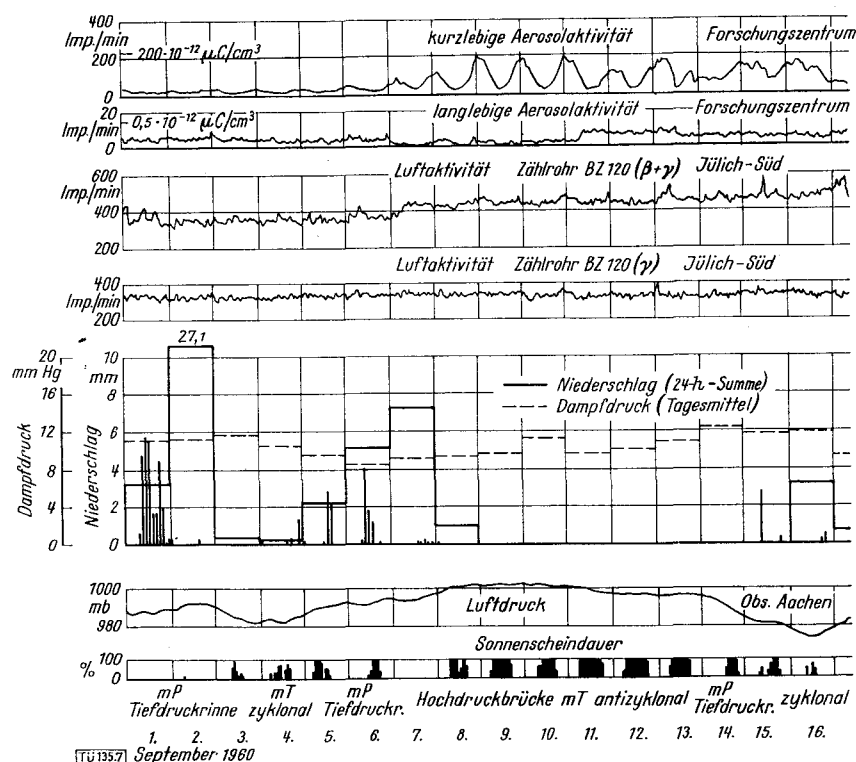
Die gefundenen Maxima konnten durch eine gammaspektroskopische Analyse einer Atombombenexplosion endgültig zugeordnet werden. In der Zeit vom 24. Februar bis 2. März 1960 in einem Auffangtrichter gesammelter Fallout wurde mit einem Graukeilspektrometer analysiert<sup>1)</sup> und die gefundenen Gammalinien mit den theoretisch zu erwartenden verglichen. Wie **Zahlentafel 2** zeigt, ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen den erwarteten und den gefundenen Linien. Lediglich das Rh 103 ließ sich wegen zu geringer Gamma-Energie nicht finden und das Xe 133 nicht, weil es als Gas nicht mit dem Fallout ausfällt und daher nicht in der untersuchten Probe enthalten sein konnte.

## Zusammenfassung

Bei der Standortwahl und dem Bau der Kernforschungsanlage Jülich mußte der Sicherheit und dem Strahlenschutz während des späteren Betriebes der Reaktoren Rechnung getragen werden. Der Sicherheitsorganisation kommt in allen Abteilungen große Bedeutung zu. Die hier eingehend beschriebene Abteilung Strahlenschutz umfaßt die Gruppen Überwachungsdienste und Strahlenschutzgrundlagen, die jeweils in drei Aufgabengebieten gegliedert sind. Messungen werden schon seit einigen Jahren vorgenommen. Einige Ergebnisse aus der Umgebungsüberwachung dürften weitere Kreise interessieren.

TÜ 135

<sup>1)</sup> Tzschaschel, R.: Gammaspektrometrische Untersuchung von Niederschlagsproben nach der Graukeilmethode. Atompraxis Bd. 7 (1961) Nr. 5 S. 170/72.

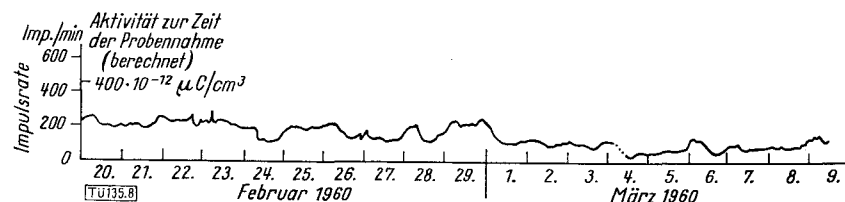


**Bild 7.** Synoptische Darstellung von meteorologischen und Aktivitäts-Meßwerten. Ausschnitt aus dem Monatsbericht über die Umgebungsüberwachung im September 1960. (m=maritim P=polar T=tropisch)

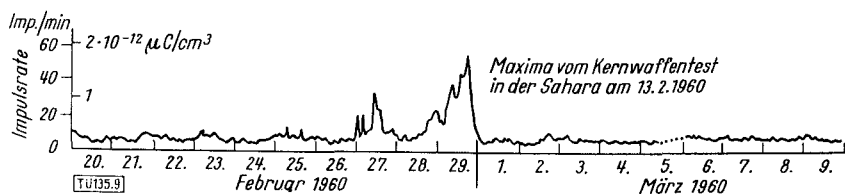
**Zahlentafel 2.** Im Fallout ermittelte Gamma-Nuklide von der Atombombe vom 13. 2. 1960. Fallout gesammelt in Jülich vom 24. Februar bis 2. März 1960.

Linie*) (MeV)	Nuklid	Halbwertszeit T	theor. Anteil*) nach 10 d %	gefunden nach 24 d	theor. Anteil*) nach 90 d %	gefunden nach 82 d
0,040	Rh 103 m	57 min	2,55	Energie zu klein	—	—
0,081	Xe 133	5,27 d	11,4	Gas	—	Gas
0,090	Nd 147	11,3 d	4,8	ja	—	—
0,145	Ce 141	33,1 d	6,3	ja	8,5	ja
0,231	Te 132	3,25 d	5,1	ja	—	—
0,284	J 131	8,14 d	6,8	ja	—	—
0,498	Ru 103	39,8 d	2,65	ja	7,2	ja
0,537	Ba 140	12,8 d	10,6	ja	1,6	—
0,69	J 132	2,4 h	5,3	—	—	—
0,721	Zr 95	65,0 d	3,7	ja	14,7	—
0,741	Mo 99	67 h	6,8	—	—	ja
0,745	Nb 95	35,0 d	—	—	18,2	—
1,596	La 140	40,0 h	12,0	ja	2,4	ja

\*) Pfau, A.: Allgemeine Betrachtungen zur Messung und Überwachung der Radioaktivität im Wasser: Atompraxis Bd. 3 (1957) S. 389/98. Insbes. Zahlentafel 1: Die wichtigsten Spaltprodukte sowie ihr prozentualer Anteil an der Gesamtaktivität (nach Hunter u. Ballou in Nucleonics Bd. 9 (1951) Nr. 5) und ihre maximal zulässigen Konzentrationen im Wasser.



**Bild 8.** Kurzlebiger Anteil der Aktivität. Berechnet aus einer mittleren Verzögerung von 3,1 h, entsprechend einem Korrekturfaktor 25.



**Bild 9.** Langlebiger Anteil der Aktivität. 48 h Verzögerung, keine Korrektur erforderlich.  
**Bild 8 und 9.** Aerosolaktivität in Jülich vom 20. Februar bis 9. März 1960.